

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-251714

(43)Date of publication of application : 09.09.1994

(51)Int.Cl.

H01J 17/04
G09F 9/313
H01J 9/24
H01J 17/49

(21)Application number : 05-031907

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.1993

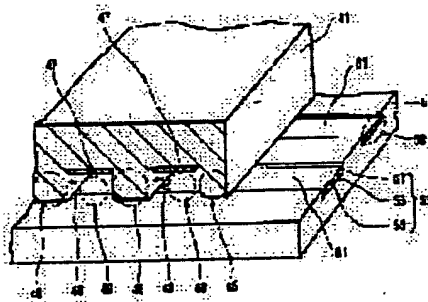
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROSHIGE
MASUDA RYOICHI
MATSUNO KENJI
NAKAI KENJIRO

(54) DISPLAY PANEL AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a gas discharge panel having a structure facilitating size enlargement.

CONSTITUTION: A display panel is provided with a front surface substrate 41, a back surface substrate 51 opposing the front surface substrate 41, a plurality of display cells 49, which are provided between the substrates, and the discharging space of which is controlled by a barrier rib 45, a positive electrode 47 for discharging, and a negative electrode 61 for discharging. A recessed part 43, which is formed by removing a fixed part of either or both of the front surface or/and the back surface substrate, to a fixed depth, and which makes up at least a part of the discharging space, is also provided. The substrate residual part 45 around the recessed part 43 forms the barrier rib. A part connected to at least an external circuit, of at least either the positive electrode for discharging or the negative electrode for discharging, is formed of an electrode structure part 59 consisting of a groove 53 provided at least on a fixed part of the substrate, a conductive material 55 embedded in the groove shallower compared with the depth of the groove 53, and of a recessed part 57 formed on the surface of the groove 53 by the conductive material 55 being embedded shallow in the groove 53.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3283609

[Date of registration] 01.03.2002

Searching PAJ

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-251714

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 J 17/04		9376-5E		
G 0 9 F 9/313		7244-5G		
H 0 1 J 9/24	A	7250-5E		
17/49	C	9376-5E		

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全12頁)

(21)出願番号 特願平5-31907

(22)出願日 平成5年(1993)2月22日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 小林 裕茂

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 増田 良一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 松野 憲二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 大垣 孝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示パネル及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 大型化のし易い構造を有したガス放電パネルを提供する。

【構成】 前面基板41、これと対向する背面基板51及びこれら基板間に設けられバリアリブ45により放電空間がそれぞれ規定される多数の表示セル49、並びに、放電用陽極47、放電用陰極61を具えるガス放電パネルにおいて、前面基板及び背面基板の少なくとも一方に該基板自体の所定部分を所定深さ除去して形成され放電空間の少なくとも一部とされる凹部43を具える。そして、該凹部43の周囲の基板残存部分45をもってバリアリブを構成してある。さらに、放電用陽極及び放電用陰極の少なくとも一方の電極の、少なくとも外部回路と接続される部分を、基板の少なくとも該当部分に設けた溝53と、該溝53内に該溝53の深さより浅く埋め込んだ導電性材料55と、該導電性材料55を溝53に浅く埋め込んだことで溝53表面に生じる凹状部57とから成る電極構造部59で構成してある。

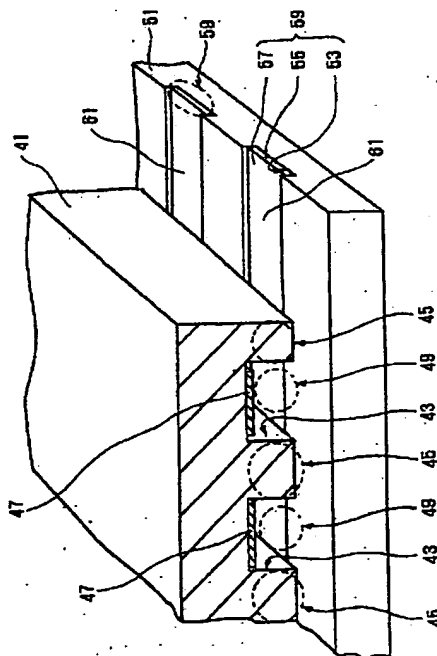


図1 第一発明と第二発明とを組み合わせたパネル例を示す要部斜視図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面基板、該前面基板と対向する背面基板及びこれら基板間に設けられバリアリブにより放電空間がそれぞれ規定される多数の表示セルを具える表示パネルにおいて、

前面基板及び背面基板の少なくとも一方に該基板自体の所定部分を所定深さ除去して形成され放電空間の少なくとも一部とされる凹部を具え、かつ、

該凹部の周囲の基板残存部分をもってバリアリブを構成してあることを特徴とする表示パネル。

【請求項2】 請求項1に記載の表示パネルにおいて、前記凹部を、互いが平行な複数のストライプ状の溝としたことを特徴とする表示パネル。

【請求項3】 請求項1に記載の表示パネルにおいて、前記凹部を、互いが平行な複数のストライプ状の溝であって、各溝のストライプ方向の所々の部分の幅がそれぞれ表示セル幅に相当する寸法としてありそれ以外の部分の幅が前記表示セル幅に相当する寸法より小さい寸法としてある溝としたことを特徴とする表示パネル。

【請求項4】 前面基板、該前面基板と対向する背面基板、これら基板間に設けられた多数の表示セル、並びに、前記前面基板及び背面基板の一方側に設けられた第1の表示用電極及び他方側に設けられた第2の表示用電極を具える表示パネルにおいて、第1及び第2の表示用電極の少なくとも一方の電極の、少なくとも外部回路と接続される部分を、基板の少なくとも該当部分に設けた溝と、該溝内に該溝深さより浅く埋め込んだ導電性材料と、該導電性材料を浅く埋め込んだことで溝表面に生じる凹状部とから成る電極構造部で構成したことを特徴とする表示パネル。

【請求項5】 請求項1に記載の表示パネルにおいて、表示用電極として放電用陽極及び放電用陰極を具え、これら放電用陽極及び陰極の少なくとも一方の、外部回路と接続される部分を、基板の少なくとも該当部分に設けた溝と、該溝内に該溝深さより浅く埋め込んだ導電性材料と、該導電性材料を浅く埋め込んだことで溝表面に生じる凹状部とから成る電極構造部で構成したことを特徴とする表示パネル。

【請求項6】 表示パネルの所定部品を厚膜印刷法を用い製造する方法において、

基板上に所定部品のパターンを印刷した後に、該パターン形成済みの基板面にその上方から前記印刷パターンの印刷時のダレ部分を除去する程度の研削条件のサンドブラスト処理を施すことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項7】 請求項6に記載の表示パネルの製造方法において、

前記表示パネルをガス放電型の表示パネルとし、前記所定部品をバリアリブ、放電用陽極及び放電用陰極のうちの少なくとも1つとしたことを特徴とする表示パ

ネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、表示パネル及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、平面型の表示パネルとして、液晶パネル、エレクトロルミネッセンス (EL) パネル、ガス放電パネルなどが、実用化されている。これらのうちのガス放電パネルは、視野角が広いこと、コントラスト比が高いこと、自己発光するため表示が見やすいこと、薄型のパネルが作製出来ること等の特徴を有しており、OA機器等の表示装置に利用されている他、高品位テレビ等への応用が期待されている。

【0003】 このようなガス放電パネルには種々の構造

のものがある (例えば文献「電子デバイスの技術動向」

(社) 日本電子機械工業会技術部発行 (1991.9) p. 5

5)。しかし、いずれのものも、基本的には図10に概略的な斜視図で示したように、前面基板11、この前面基板11と対向する背面基板13、これら基板11、13間に設けられバリアリブ15により放電空間がそれぞれ規定される多数の表示セル17、並びに、前面基板11及び背面基板13の一方側に設けられた放電用陽極19及び他方側に設けられた放電用陰極21を具える構成とされている。

【0004】 ところで、このような従来のガス放電パネルでは、バリアリブ15は、前面基板11及び背面基板13の双方又は一方上に、バリアリブ形成材を別途に所定の高さに設けることにより形成されていた。そして、バリアリブ15を形成する典型的な方法として、基板のバリアリブ形成予定領域上に厚膜印刷法によりバリアリブ形成用ペーストを何層も印刷し、その後に該印刷物を焼成してバリアリブを得る方法があった。また、他の方法として、この出願の出願人に係る特開平4-58438号公報に開示されているサンドブラスト法を利用する方法があった。以下、図11及び図12を参照してこの特開平4-58438号公報に開示の方法について説明する。いずれの図も、試料の断面図により示したものである。

【0005】 この方法では、まず、基板 (例えば前面基板11) の一方面全面上にバリアリブ形成用のペーストが形成され、その後このペーストの乾燥がなされて、バリアリブ形成用厚膜15aが得られる (図11

(A))、(B))。次に、このバリアリブ形成用厚膜15a上にサンドブラスト耐性を有する感光性薄膜23が形成される (図11 (C))。次に、この感光性薄膜23に、形成したいバリアリブに応じた所定の遮光部25aを有する露光マスク25が密着され、その後、感光性薄膜23がこの露光マスク25を介し選択的に露光される (図11 (D))。次に、この露光済みの感光性薄

膜23が現像液により現像される。これにより、サンドブラスト処理時のマスクパターン23aが得られる(図12(A))。次に、マスクパターン23a形成済みの試料に対しその上方から適切な粒度の研磨材27が吹きつけられる(サンドブラスト処理がされる)。バリヤリブ形成用厚膜15aの、マスクパターン23aで覆われていない部分は、上記サンドブラスト処理によって除去される(図12(B))。次に、マスクパターン23aを好適な方法により除去する。その後、バリヤリブ形成用厚膜の残存部分の焼成が行われバリヤリブ15が得られる(図12(C))。

【0006】また、この種のガス放電パネルは、パネル部分と、パネル駆動用ICなどを有する基板とが個別に形成され、そして、両者はフレキシブル基板(図示せず)を介して接続されることが多い。その場合、パネルとフレキシブル基板との接続は、一般的には図10に示したように、パネルの放電用電極(図10の例では陰極21)の一端(図10中Pで示した部分)にフレキシブル基板側の電極(図示せず)を直接接触させるか、或いは、図13に斜視図で示したように、パネルの放電用電極に接続されているパッド29をパネルの端部に予め設けておきこのパッド29にフレキシブル基板側の電極(図示せず)を接触させることによって、行われていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来の各技術では、それぞれ以下に説明するような問題点があった。そして、これらの問題点は表示パネルの大型化が進むに従い一層顕著になってくる。

【0008】(a) バリヤリブ15を厚膜印刷法で形成する従来方法の場合は、(i) 所望の高さのバリヤリブ15を得るために基板上にバリヤリブ形成用ペーストを何層も印刷する必要があるため、その作業時間が長くなり、また、各層の印刷を精度良く行うことが困難であるという問題点。

【0009】(ii) バリヤリブ形成用ペーストの第一層目は下地が基板であるためにダレ易くなるので、バリヤリブ15の幅のコントロールが難しいという問題点。

【0010】(iii) バリヤリブ形成用ペーストの焼成を行う際に基板自体も加熱処理されるので基板(通常はガラス)に不規則な膨張や熱収縮が起こるため、パネルの寸法精度に悪影響を与える危険があるという問題点。

【0011】(b) パネルの放電用電極とフレキシブル基板とを接続するための従来構造の場合は、(i) パネル側の放電用電極19、21やパッド29は、一般に厚膜印刷法、或いは、薄膜及びリソグラフィ技術により形成されるため、これらの断面形状は図Vに示したように凸状になり易く、一方、フレキシブル基板側の電極は一般に可撓性の支持体に形成された金属箔(主に銅箔)をパターンニングして形成されるためやはりその断面形状は図

14に示したように凸状になり易い。なお、図14中31が可撓性の支持体、33が電極である。したがって、パネル及びフレキシブル基板の接続においては凸状電極同士を接触させることになるから、大型のパネルの多数の放電用電極とこれに対応するフレキシブル基板側の多数の電極とをそれぞれ確実に接触させることは大変であり、また、フレキシブル基板の伸縮が生じた場合両者の接続の確実性が損なわれ易いという問題点。

【0012】(iv) パネル側の放電用電極19、21やパッド29を厚膜印刷法により形成した場合、これらを形成するための導電性ペーストのダレが起き易いため隣接電極間の間隔(図14中のQ)を狭くすると隣接電極間のショートが生じ易いので、集積度を上げる(隣接電極間をせざる)にもおのずと限界があるという問題点。これら、(b)の(i)の問題点、(iv)の問題点はガス放電パネルに限られず液晶パネル等他の表示パネルでも生じ易い。

【0013】(c) バリヤリブを厚膜印刷法及びサンドブラスト処理法により形成する従来方法の場合、(i) 基板の一方面全面上にバリヤリブ形成用ペーストをベタ印刷する必要があるため(図11(B)参照)、当該ペーストを所定部分のみに印刷する方法(厚膜印刷法のみで行う方法)に比べてペースト消費量が多くなるという問題点。

【0014】(v) サンドブラスト耐性を有する感光性薄膜23やこれを選択的に露光するための露光マスク25が必要なこと、及び、この感光性薄膜のパターニング工程が必要なことから、厚膜印刷法の場合に比べ、材料代がかさむ、工数が増えるという問題点。

【0015】(vi) 感光性薄膜の現像工程、感光性薄膜パターンの剥離工程において薬液を使用するが、バリヤリブ形成用ペーストの基板密着性がこれら薬液により低下する危険性があり、またそれを防ぐために薬液の適正化をすることも難しいという問題点。

【0016】この出願はこのような点に鑑みなされたものであり従ってこの出願の第一発明の目的は、上述の(a)の各問題点を解決できる表示パネルを提供することにある。また、この出願の第二発明の目的は、上述の(b)の各問題点を解決できる表示パネルを提供することにある。また、この出願の第三発明の目的は、上述の(c)の各問題点を解決できる製造方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】この目的の達成を図るため、この出願の第一発明によれば、前面基板、該前面基板と対向する背面基板及びこれら基板間に設けられバリヤリブにより放電空間がそれぞれ規定される多数の表示セルを具える表示パネルにおいて、前面基板及び背面基板の少なくとも一方に基板自体の所定部分を所定深さ除去して形成され放電空間の少なくとも一部とされる凹部

を具え、かつ、該凹部の周囲の基板残存部分をもってバリアリブを構成してあることを特徴とする。

【0018】なお、この第一発明に係る凹部を具える基板の作製方法は、特に限定されない。例えば、基板の所定部分にリソグラフィ技術及びエッチング技術を用い所定凹部を形成する方法、成形により凹部付きの当該基板を得る方法、後述のサンドブラスト法（実施例参照）を用いる方法など種々の方法若しくはこれらの2種以上を組み合わせた方法を挙げることができる。

【0019】また、この出願の第二発明によれば、前面基板、該前面基板と対向する背面基板、これら基板間に設けられた多数の表示セル、並びに、前述の前面基板及び背面基板の一方側に設けられた第1の表示用電極及び他方側に設けられた第2の表示用電極を具える表示パネルにおいて、第1及び第2の表示用電極の少なくとも一方の電極の、少なくとも外部回路と接続される部分を、基板の少なくとも該当部分に設けた溝と、該溝内に該溝深さより浅く埋め込んだ導電性材料と、該導電性材料を浅く埋め込んだことで溝表面に生じる凹状部とから成る電極構造部で構成したことを特徴とする。なお、この電極構造部の溝は、基板の少なくとも外部回路と接続される部分以外の部分にまで設けても勿論良い。

【0020】また、この出願の第三発明によれば、表示パネルの所定部品を厚膜印刷法を用い製造する方法において、基板上に所定部品のパターンを印刷した後に、該パターン形成済みの基板面にその上方から前述の印刷パターンの印刷時のダレ部分を除去する程度の研削条件のサンドブラスト処理を施すことを特徴とする。

【0021】なお、上記第二発明及び第三発明各々においていう表示パネルには、ガス放電パネルは勿論のこと、液晶パネルなど他のパネルも含み得る。

【0022】

【作用】この出願の第一発明の構成によれば、前面基板及び背面基板の少なくとも一方の基板自体に所定の凹部を設けることで表示セルの放電空間の少なくとも一部を規定できかつバリアリブの少なくとも一部が得られる。

【0023】また、この出願の第二発明の構成によれば、パネルの、外部基板（例えばフレキシブル基板）の電極が接続される部分は凹状の電極構造になるので、フレキシブル基板の電極が例え凸状でもこの電極のパネル側の電極での座りはパネル側の電極が凸状の場合に比べて良くなる。また、パネル側の電極ピッチとフレキシブル基板側の電極ピッチとが多少ずれても、フレキシブル基板側の凸状電極は該基板をパネルに押しつけるときの圧力でパネル側の凹状電極にはまり易くなるのでこの点でも両電極の接続は行われ易くなる。また、一度凹凸の関係ではまりあった両電極は、フレキシブル基板の伸縮が例え生じたとしても、両電極が凸状である場合より外れにくくなる。また、導電性材料は溝内に埋め込むのでこの導電性材料を例え厚膜印刷法で形成したとしてもこ

の材料の印刷時のダレは溝内の範囲で抑えられるから、隣接する電極が接触することを防止しやすい。

【0024】また、この出願の第三発明の構成によれば、所定部品のパターンの部品本来の部分の厚さに比べこのパターンの厚膜印刷時の印刷ダレで生じた部分の厚さが薄いということを利用して、印刷ダレで生じた部分を除去できる程度のサンドブラスト条件により試料全面をサンドブラスト処理する。すなわち、通常の厚膜印刷法により形成されたパターンに対し何らマスクなどを用いることなく、単にサンドブラスト条件のみを制御するのみでパターンの印刷時のダレに起因する不要部分を除去できる。

【0025】また、第一発明に係る所定凹部を有する基板と、第二発明に係る所定の電極構造部とを具えるガス放電パネルを構成した場合、第一発明、第二発明の各々の作用を示すガス放電パネルとなる。

【0026】

【実施例】以下、図面を参照してこの出願の第一～第三発明の各実施例についてそれぞれ説明する。しかしながら、説明に用いる各図はこれらの発明が理解できる程度に各構成成分の寸法、形状及び配置関係を概略的に示してあるにすぎない。また、説明に用いる各図において同様な構成成分については同一の符号を付して示してある。

【0027】1. 第一発明の説明

1-1. 第一発明の第1実施例

図1は第一発明の第1実施例の表示パネルの要部を示した斜視図、図2は図1に示したパネル部分を前面基板41側部分と背面基板13側部分とに分解した状態を示した斜視図、図3(A)は前面基板及び背面基板の少なくとも一方に設ける所定の凹部の形状例をそれぞれ示した斜視図である。

【0028】この第1実施例の表示パネルは、前面基板41と、この前面基板41と対向する背面基板13と、この背面基板13上に設けられ互いは平行な複数のストライプ状の放電用陰極21と、これら陰極毎の一端にそれぞれ設けられ外部回路との接続用のパッド29とを具えると共に、前面基板41に該前面基板41自体の所定部分を所定深さ（それぞれ詳細は後述する。）除去して形成され放電空間の少なくとも一部とされる凹部43を具え、かつ、該凹部43の周囲の基板残存部分をもってバリアリブ45を構成してある。ここで、この第1実施例の場合の凹部43は、図3(A)に示したような、互いが平行な複数のストライプ状の溝としてある。さらに、各凹部43の幅W及び深さh、隣接する凹部43間の基板残存部の幅t（いずれも図2参照）は、各凹部の幅Wについては表示セルの開口幅に応じた寸法とし、また、各凹部の深さについては凹部43の底が公知のP・d積の最適値（パッセンカーブのボトム）に一致若しくは近い値になるようにし、また、隣接する凹部43間

の基板残存部の幅 t については表示セルの配列ピッチなどを考慮した値としている。そして、各凹部（ストライプ状の溝）43の壁面（図示例では底面）に放電用陽極47を具えている。したがってこの第1実施例のパネルでは、各ストライプ状の溝43内の、放電用陽極47と放電用陰極21とが対向する領域毎に、表示セル49

（図1参照）が構成される。なお、凹部43の深さ h を $P \cdot d$ 積の最適値（パッシェンカーブのボトム）に一致若しくは近い値になるようにすると、凹部43の底面のみでなく側壁にまで製造上の理由から陽極用導電膜が形成されてしまっても、陽極として機能するのは底面の導電膜のみとできるので好適である。

【0029】なお、上記前面基板41及び背面基板13は、従来のガス放電パネルと同様に、放電用陽極47及び放電用陰極21が直交するような配置関係で対向させてあり、さらに図示しない縁部同士を貼り合わせてあり、かつ、両基板間の空隙に放電用ガスを封入した構成としてある。

【0030】また、上述の例では前面基板41側に凹部43を設ける例を説明したが、背面基板13側に凹部43を設けても良い。また、前面基板41側及び背面基板13側にそれぞれ凹部を設けても良いと考えられる。ただし両基板に凹部43を設ける場合は一方の基板のストライプ状の凹部と他方の基板のストライプ状の凹部とは直交するような配置関係とする。

【0031】次に、この第一発明の第1実施例の理解を深めるために、図1に示した前面基板41に凹部43を形成する方法の一例を説明する。

【0032】先ず、前面基板41としては例えば従来から多用されているガラス基板を用いる。

【0033】このガラス基板の一方面に耐サンドブラスト性を有するホトレジスト層を形成する。これを、この実施例では、ガラス基板の一方面に東京応化工業（株）製BF201と称される50 μ m厚のドライフィルムを圧着することで行う。

【0034】次に、このドライフィルムに、凹部43形成用パターンを有するマスクを位置合わせした後、超高圧水銀灯の光をこのマスクを介し上記ドライフィルムに照射する。次に、この露光済みのドライフィルムを現像する。これにより、ガラス基板の凹部43形成予定領域のみを露出する開口を有するマスクが得られる。

【0035】次に、マスク形成済みのガラス基板の上方から、サンドブラストマシン（この場合は不二製作所製SC-3）にてサンドブラスト処理をする。このサンドブラスト処理は、例えば、粒度が#400~1000程度のアルミナ粉、炭化ケイ素粉を上記マスク形成済みガラス基板に吹きつけることにより行える。ブラスト時に研磨材を吹きつけるための空気圧は例えば1 Kg/cm² ~ 6 Kg/cm² とできるがこの実施例では5 Kg/cm² としている。この実施例では深さ h が200 μ

mの凹部43を得た。勿論、凹部の形成法はここで説明したサンドブラスト法を用いた方法に限られない。しかし、ここで説明した方法によれば、断面が矩形的凹部43の形成を簡易にかつ精度良く行える。さらに、大型のガス放電パネルを得る場合でも、基板41に感光性のドライフィルムを圧着しこれを露光現像することでサンドブラスト用マスクが精度良く得られるという効果が得られる。

【0036】次に、形成した凹部内に放電用の電極を形成することは、たとえば、凹部形成済みのガラス基板上に例えば蒸着法、スパッタ法などの好適な方法で例えばITO膜を所定膜厚に形成し、その後、公知の技術でこの膜をパターニングすることで行える。

【0037】なお、形成した凹部内に放電用の電極を形成する方法は、上記方法に限られず、例えば、形成した凹部内に厚膜印刷用金属ペーストであって低粘度のペーストをスキージを用い埋め込み、この埋め込まれたペースト表面が一定になるようしばらく放置し（レベリングし）、その後、このペーストの乾燥、焼成を行う方法でも良い。ただし、この方法の場合は形成される電極の幅が凹部全体に広がるため（凹部内全体に電極が及ぶため）この電極により放電光が遮断される恐れが高いので前面基板側に凹部を形成する場合の電極形成には不適であり背面板側に電極を形成する場合に適用するのが良い。

【0038】1-2. 第一発明の第2実施例

上述の第一発明の第1実施例では所定の凹部を互いが平行な複数のストライプ状の溝としていたが、凹部の形状はこれに限られない。この第2実施例は凹部の形状を他の形状とした例である。この第2実施例では、図3

(B)に要部斜視図で示したように、凹部43aを、互いが平行な複数のストライプ状の溝43aであって、各溝43aのストライプ方向の所々の部分の幅 W がそれぞれ表示セル幅に相当する寸法としてありそれ以外の部分の幅 W_1 が前記表示セル幅に相当する寸法 W より小さい寸法としてある溝としている。この第2実施例の場合も、各溝43a間の基板残存部分でバリエリブ45を構成できる。

【0039】第1実施例の凹部43によればその幅 W により放電空間の一方の寸法が規定され、またストライプ状の溝のストライプ方向の放電空間は放電陽極及び放電陰極の対向領域で規定されるといえるが、この第2実施例では、凹部のストライプ方向の放電空間も溝幅 W の部分で規定されるようになる。このため、第1実施例に比べ表示セルの区分けが明確になると考えられる。

【0040】2. 第二発明の実施例の説明

次に、第二発明の実施例について説明する。図4はその説明に供する要部斜視図である。また、図5は、その変形例の説明に供する要部斜視図である。ただし、これら図4及び図5は何れも、ガス放電パネルの背面基板の放

電用陰極に対し第二発明を適用した例を示したものである。

【0041】この第二発明の実施例の表示パネルは、前面基板11、該前面基板と対向する背面基板51、これら基板間に設けられバリヤリブ15により放電空間が規定されている多数の表示セル17、並びに、前面基板11に設けられた放電用陽極19を具えと共に、背面基板51に設ける放電用陰極を、背面基板51に設けた溝53と、該溝53内に該溝53の深さより浅く埋め込んだ導電性材料55と、該導電性材料55を浅く埋め込んだことで溝53表面に生じる凹状部57とから成る電極構造部59で構成してある。勿論、前面基板11側の放電用陽極についても背面基板51側の電極構造部59と同様な構造としても良い。また、図4の例では放電用電極の全体を電極構造部59の構造としているが、この構造は放電用電極の、少なくとも外部基板の電極が接続される部分、たとえば、図5に示したように放電用電極61の端部のみに電極構造部59を具えた構成であっても良い。ただし、図5の構造に比べ図4の構造の方が製造が容易と考える。

【0042】ここで、電極構造部59の溝53の深さd及び幅Wさらにその断面形状、隣接する溝のピッチP（何れも図4参照）、さらに、導電性材料55の埋め込み深さ、さらに導電性材料55として何を用いるかなどについては、表示パネルの設計に応じた好適な値及び材料にそれぞれすれば良い。また、溝53の形成は、たとえば、上記第一発明の第1実施例で説明したサンドブラスト法を用いた方法、或いは、リソグラフィ技術及びエッチング技術を用いた方法、或いは、成形法などで行える。また、溝53内への導電性材料55の埋め込みはたとえば厚膜印刷法により行える。

【0043】この第二発明では、図6に模式的に示したように、パネル側の放電用電極（この実施例では背面基板51の放電用電極61）にフレキシブル基板31の電極33を押し当てると、フレキシブル基板31の断面が凸状の電極33が背面基板51の電極構造部59の凹状部57にはまるように放電用陰極61と接触するようになるので、図14を用い説明した従来の電極構造に比べ、パネル側の電極とフレキシブル基板の電極との電気的な接続が良好に行える。一例として、溝53の幅Wを0.15mmとした溝53をピッチP（=0.3mm）でガラス基板に480個形成し、これら溝53各々に導電性材料55としてのニッケルペースト（ESL社製）を溝53表面に凹状部57を生じさせる程度に浅く埋め込んでこれを580℃の温度で焼成して電極構造部59を形成したところ、これら電極構造部59の配列方向（図4中のP方向）の寸法が1.44mmである背面基板51が得られた。一方、この背面基板51を外部回路と接続するためのフレキシブル基板として別途に用意したもの即ち、背面基板51の480個の電極構造部に対応

する480個の電極（図14を用い既に説明したように断面が凸状の電極）を有するフレキシブル基板は、電極配列方向の寸法が1.43.88mmのものであった。つまり、背面基板及びフレキシブル基板で電極配列方向の寸法に0.12mmの差が生じていた。背面基板及びフレキシブル基板各々の電極が凸状である従来構成の場合は（図14参照）、背面基板及びフレキシブル基板の電極配列寸法に上記のごとく寸法差があると、480組の電極の接続は満足ゆかなかったのに対し、この第二発明の構造の場合は480組の電極何れも良好な接続状態が得られることが判った。

【0044】

3. 第一発明と第二発明の組み合わせ例の説明

次に、第一発明と第二発明とを組み合わせた構成の表示パネル例を説明する。図7はその説明に供する要部斜視図である。ちょうど、第一発明の第1実施例で説明した凹部43を有する前面基板41と、第二発明の実施例で説明した電極構造部59を有する背面基板51とを組み合わせたガス放電パネルの要部を示した斜視図である。この例のパネルでは第一発明及び第二発明各々の利点を有するガス放電パネルが得られる。

【0045】4. 第三発明の説明

次に、この出願の第三発明の各実施例を説明する。なお、ここでは第三発明の方法を、第二発明の実施例に示したバリヤリブ15（図4参照）を前面基板11に形成する場合に適用した例を説明する。

【0046】4-1. 第三発明の第1実施例

図8（A）および（B）は第三発明の第1実施例の説明に供する工程図である。いずれの図も試料の厚さ方向に沿って切った断面図により示したものである。

【0047】先ず、前面基板11のバリヤリブ形成予定領域上に公知の厚膜印刷法によりバリヤリブ形成用ペースト15aをこれが所定の高さとなるまで複数層印刷してバリヤリブ形成材のパターン15xを形成する（図8（A））。厚膜印刷法により形成されたパターン15xには通常印刷ダレに起因するダレ部分15yが生じる。たとえば、特に印刷ダレが生じ易いAg（銀）ペーストを用いる例でいえば、本来のパタンに対しその両側に生じるダレ部分15yの寸法は50～100%にもなる。この実施例ではバリヤリブを形成する例であるので用いるペーストは誘電体ペーストであるから上記Ag（銀）ペースト程はダレ部分は生じないがそれでも高精細なバリヤリブを形成する場合に問題になるダレ部分15yが生じる。

【0048】次に、この第三発明では、ダレ部分15yを有した状態のまま、パターン15xの乾燥若しくは焼成を行う。ただし、その後の処理を考えると乾燥まで行い焼成は行わない方が良い場合もある。焼成後であるとサンドブラストによる研磨のされ易さが低下する場合もあるからである。

【0049】次に、パターン15x形成済みの前面基板11面にその上方から特別なマスク等は用いることなく印刷パターン15x印刷時のダレ部分15yを除去する程度の研削条件のサンドブラスト処理を施す(図8

(B))。すなわち、ダレ部分15yの厚さを除去できる程度に試料全面にサンドブラスト処理を実施する。このサンドブラスト処理において、ダレ部分15yは除去されるので所定の幅Wを有しかつダレ部分が無いバリヤリブ15zが得られる(図8(B))。なお、このサンドブラスト処理においては、本来はバリヤリブとされる部分もその厚さがいくらか減じる(図8(B)中tで示す。)。しかし、この厚さが減じる分は予め設計値として見込んでおけばよいので問題とはならない。

【0050】4-2. 第三発明の第2実施例

上述の第三発明の第1実施例ではバリヤリブ形成用ペーストを最終的な高さまで印刷し、その後にサンドブラスト処理していた。しかし、この第三発明では処理手順はこれに限られず例えば以下の手順としても良い。図9(A)~(C)はその説明に供する図8同様な断面位置で示した工程図である。

【0051】この第三発明の第2実施例では、先ず、前面基板11のバリヤリブ形成予定領域上に公知の厚膜印刷法によりバリヤリブ形成用ペースト15aをダレ部分15yが生じ易い回数まで印刷する(図9(A))。つまり、目的の高さまで印刷を繰り返すのではなく適当な回数で一度印刷を終了するのである。ここで印刷ダレが生じ易い回数とは、用いる材料、印刷条件などにより変わるが、通常は、基板に最初に印刷される層や比較的下層において生じる。

【0052】次に、この状態でペースト15aを乾燥若しくは焼成する。その後、第1実施例同様にダレ部分15yを除去できる程度の条件でサンドブラスト処理を実施する(図9(B))。このサンドブラスト処理においてダレ部分15yは除去される。これと同時に、本来はバリヤリブとされる部分もその厚さがいくらか減じるがこれは第1実施例同様問題とならない。

【0053】次に、この試料上にバリヤリブ形成用ペースト15aを所定の高さまで複数層厚膜印刷法により印刷する。その後、先に印刷してあるペーストと今回印刷したペーストとを焼成してバリヤリブ15zを得る(図9(C))。

【0054】

【発明の効果】上述した説明から明らかなようにこの出願の第一発明の表示パネルによれば、前面基板及び背面基板の双方または一方の基板自体に所定の凹部を設けるので、基板に別途にバリヤリブをたとえば厚膜印刷法で作製する場合に生じる上記(a)に掲げた種々の問題の発生を防止できる。

【0055】また、この出願の第二発明の表示パネルによれば、パネルの、少なくとも外部基板(例えばフレキ

シブル基板)の電極が接続される部分は凹状の電極構造になるので、フレキシブル基板の電極が例えば凸状でもこの電極のパネル側の電極に対する座りはパネル側の電極が凸状の場合に比べて良くなる。そのため、パネル側及びフレキシブル基板側の電極が各々凸状であった従来構成に比べ、両電極の接続は行われ易くなる。また、一度凹凸の関係ではまりあった両電極は、フレキシブル基板の伸縮が例え生じたとしても、両電極が凸状である場合より外れにくくなる。また、導電性材料は溝内に埋め込むのでこの導電性材料を例え厚膜印刷法で形成したとしてもこの材料の印刷時のダレは溝内の範囲で抑えられる。そのため、隣接する電極が接触することを防止しやすくなるから、電極間ピッチの短縮化ひいてはパネルの小型化や多面素化も期待できる。

【0056】また、この出願の第三発明の構成によれば、従来の厚膜印刷法で先ず基板の必要個所にペーストを印刷するので、ペーストをベタ印刷する場合に比べペースト使用量を少なくできる。そして、その後、特別なマスクを用いることなく所定条件のサンドブラスト処理によりペースト全体の厚みを一様に減らすことでダレ部分を除去するので、高精細な所望のパターを従来のサンドブラスト法を利用した方法より安価にかつ簡易に形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一発明の第1実施例の説明に供する要部斜視図である。

【図2】第一発明の第1実施例の説明に供する分解斜視図である。

【図3】(A)及び(B)は、第一発明の第1及び第2実施例の説明に供する図であり、基板に設ける所定の凹部の例を示した図である。

【図4】第二発明の実施例の説明に供する要部斜視図である。

【図5】第二発明の変形例の説明図である。

【図6】第二発明の効果の説明に供する図である。

【図7】第一発明と第二発明とを組み合わせたパネル例を示す要部斜視図である。

【図8】(A)及び(B)は、第三発明の第1実施例の説明に供する工程図である。

【図9】(A)~(C)は、第三発明の第2実施例の説明に供する工程図である。

【図10】従来のガス放電パネルの構造説明に供する要部斜視図である。

【図11】(A)~(D)は、従来のバリヤリブ形成方法の一例を説明する工程図である。

【図12】(A)~(C)は、従来のバリヤリブ形成方法の一例を説明する図11に続く工程図である。

【図13】従来のガス放電パネルの他の例を示した要部斜視図である。

【図14】従来技術の問題点の説明図である。

13

14

【符号の説明】

11, 41: 前面基板

13, 51: 背面

基板

15 バリヤリブ (別途に形成したもの)

15a: バリヤリブ形成用ペースト

15x: バリヤリブ形成材のパターン

15y: パターンのダレ部分

15z: 第三発明の方法で形成したバリヤリブ

17: 表示セル

(放電用陽極)

19: 表示用電極

10

21: 表示用電極 (放電用陰極)

29: パッド

43: 所定の凹部

43a: 第2実施

例に係る凹部

45: 凹部の周囲の基板残存部分 (バリヤリブも兼ねる)

47: 表示用電極 (放電用陽極)

49: 表示セル

53: 溝

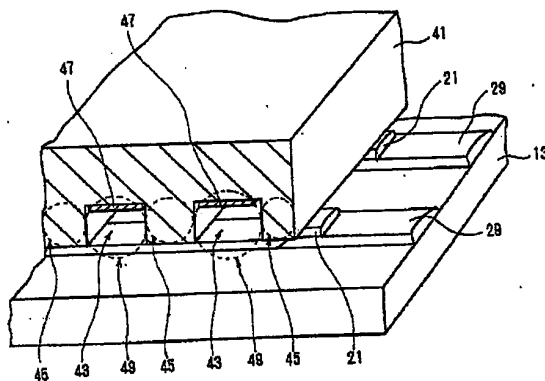
55: 導電性材料

57: 溝表面にできる凹状部

59: 電極構造部

61: 表示電極 (放電用陰極)

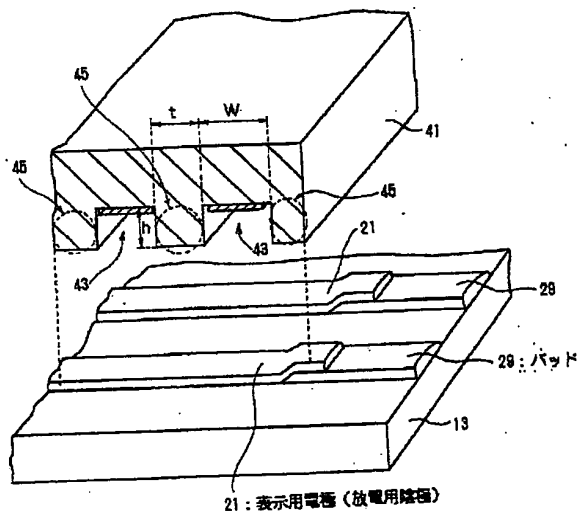
【図1】



13: 背面基板
 21: 放電用陽極
 29: 外部回路との接続用パッド
 41: 前面基板
 43: 所定の凹部
 45: 凹部周囲の基板残存部分 (バリヤリブを兼ねる)
 47: 表示用電極 (放電用陽極)
 49: 表示セル

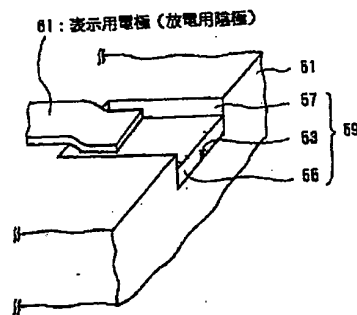
第一発明の第1実施例の説明に供する要部斜視図

【図2】



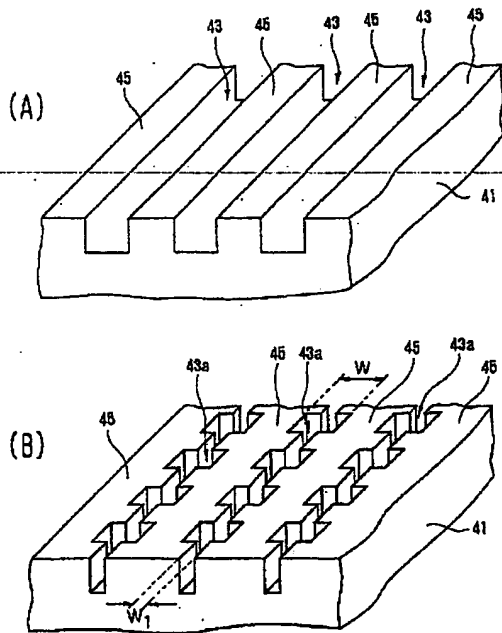
21: 表示用電極 (放電用陰極)
 第一発明の第1実施例の説明に供する分解斜視図

【図5】



第二発明の変形例の説明図

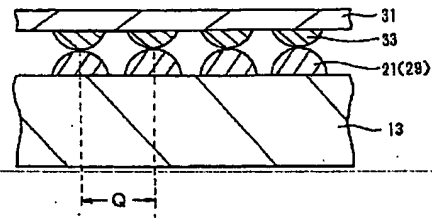
【図3】



43a: 第2実施例に係る凹部

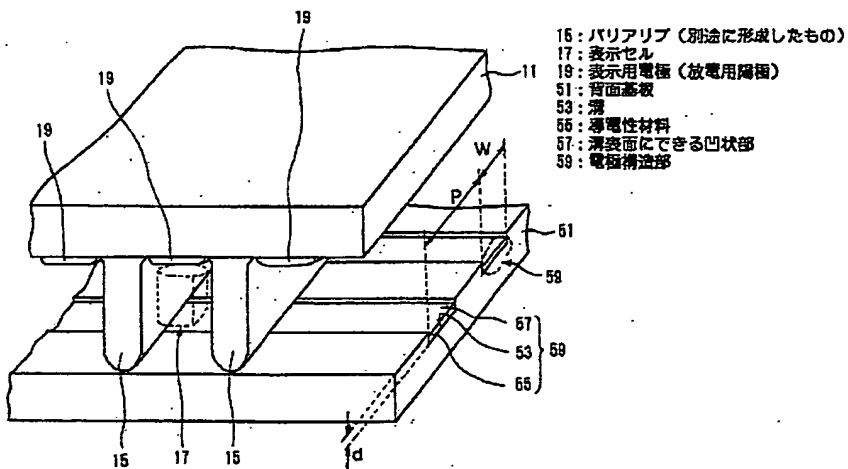
第一発明の第1及び第2実施例の説明に供する図

【図14】



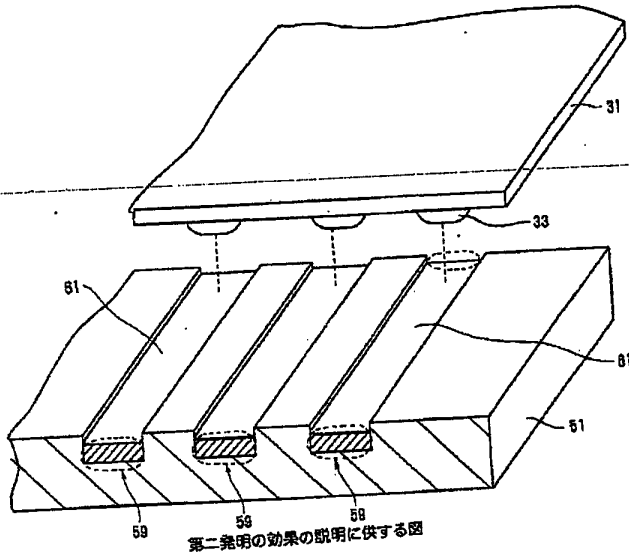
従来技術の問題点の説明図

【図4】

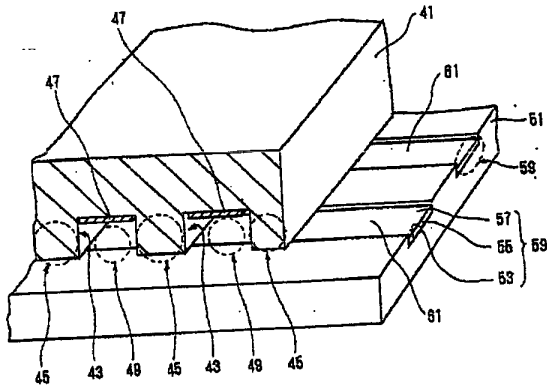


第二発明の実施例の説明に供する要部斜視図

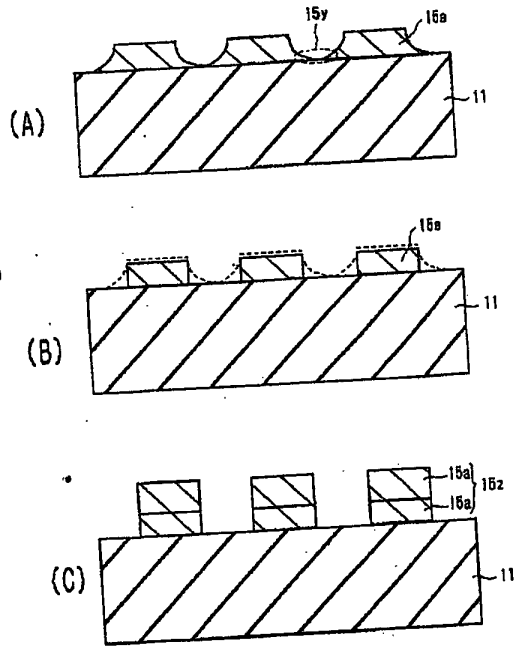
【図6】



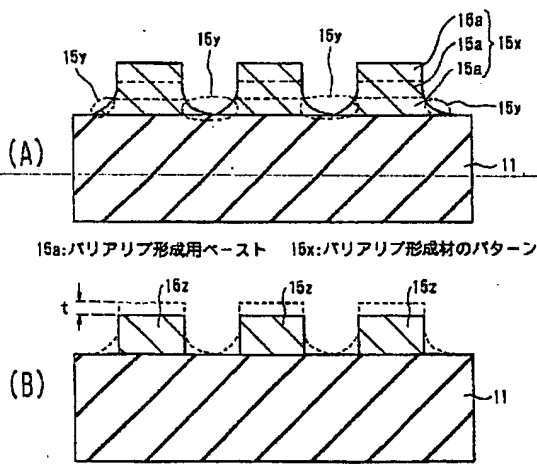
【図7】



【図9】

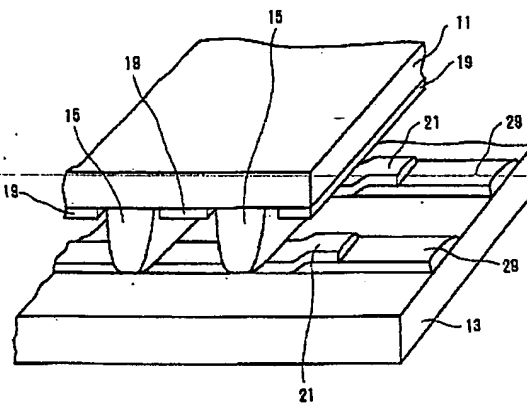


【図 8】



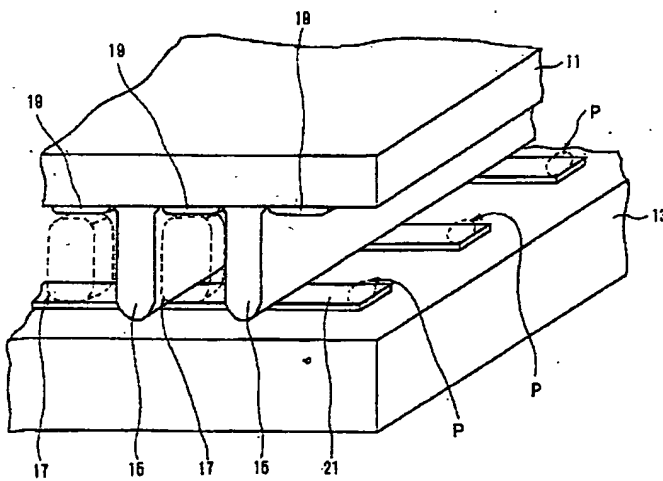
第三発明の第 1 実施例の説明に供する工程図

【図 13】



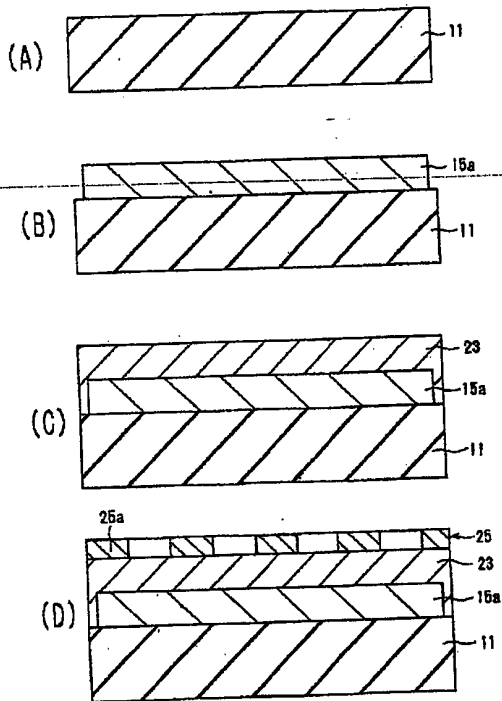
従来のガス放電パネルの他の例を示した要部斜視図

【図 10】



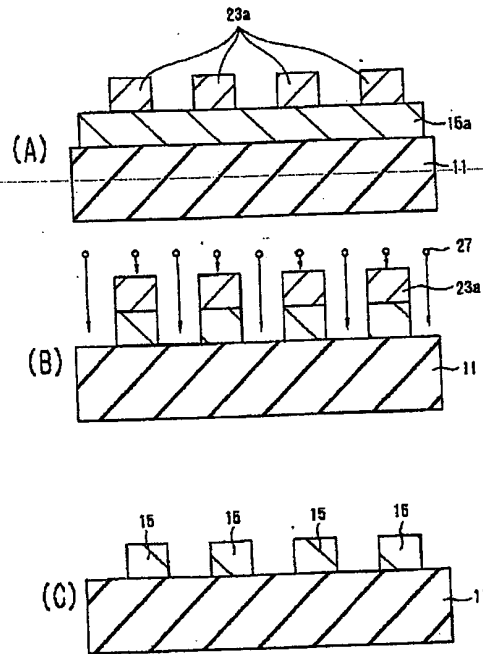
従来のガス放電パネルの構造説明に供する要部斜視図

【図 11】



従来のバリアリブ形成法の一つの例を説明する工程図（その 1）

【図 12】



従来のバリアリブ形成法の一つの例を説明する工程図（その 2）

フロントページの続き

(72) 発明者 中井 健二郎
東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気
工業株式会社内